

УДК.621.396.61

Г.В. Ермаков<sup>1</sup>, В.В. Куценко<sup>2</sup>, С.Н. Телюков<sup>1</sup>Академия внутренних войск МВД Украины, Харьков<sup>2</sup>Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба, Харьков

## МЕТОД КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ПАССИВНОГО КАНАЛА С ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ ЗЕНИТНО-РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСА БЛИЖНЕГО ДЕЙСТВИЯ ПРИ ЕГО РАДИОЭЛЕКТРОННОМ ПОДАВЛЕНИИ

В работе рассмотрен новый подход к построению средств разведки и управления в зенитно-ракетном комплексе (ЗРК) ПВО Сухопутных войск, который заключается в применении пассивных радиотехнических систем, дополнительно введенных в состав комплексов, распределенных на местности. Представлена блок-схема алгоритма работы пассивной радиотехнической системы, созданной на базе батареи ЗРК ближнего действия.

**Ключевые слова:** пассивная радиотехническая система, целеуказание, пассивный канал, комплексирование, зенитный комплекс ближнего действия.

### Введение

**Постановка проблемы.** Анализ локальных войн и конфликтов конца 20 начала 21 веков показывает, что в первую очередь сильным воздействиям помех и ударам с воздуха подвергаются органы разведки и управления [1, 2].

В настоящее время система разведки и управления зенитно-ракетными комплексами (ЗРК) ПВО Сухопутных войск (СВ) имеет несколько существенных недостатков [3]:

- слабо защищена от активных помех, противорадиолокационных ракет, управляемых авиабомб, наводимых на радиолокационное излучение;
- отсутствует канал приема информации от огневых средств, ведущих разведку воздушного противника на поле боя;

- отсутствует автоматизированное управление действиями огневых средств. В существующих системах разведки и управления в ЗРК ПВО СВ автоматизация не доведена до уровня огневых единиц.

Указанные недостатки функционирования средств разведки в условиях радиоэлектронного подавления могут привести и к полному срыву управления.

Одним из путей решения данной задачи может быть комплексирование пассивного канала с информационной системой ЗРК [4, 5, 7].

**Анализ литературы.** Вопросы организации системы разведки и управления в ЗРК ПВО СВ, изложенные в литературе [3, 5, 7], рассматриваются в основном со стороны использования радиолокационной информации только от активных или пассивных средств радиолокации. Однако такая система разведки и управления не позволяет обеспечить требуемую эффективность боевых действий [1, 2]. Поэтому необходимо комплексное использование ра-

диолокационной информации, а именно разведка и целеуказание от пассивного канала и сопровождение ракет при стрельбе активным каналом.

**Цель статьи.** Предложить метод комплексирования пассивного канала и информационной системы ЗРК ПВО СВ.

### 1. Этапы обработки информации в пассивной радиотехнической системе

Основные этапы обработки информации в пассивной радиотехнической системе (ПРТС) можно показать в виде блок-схемы (рис. 1).

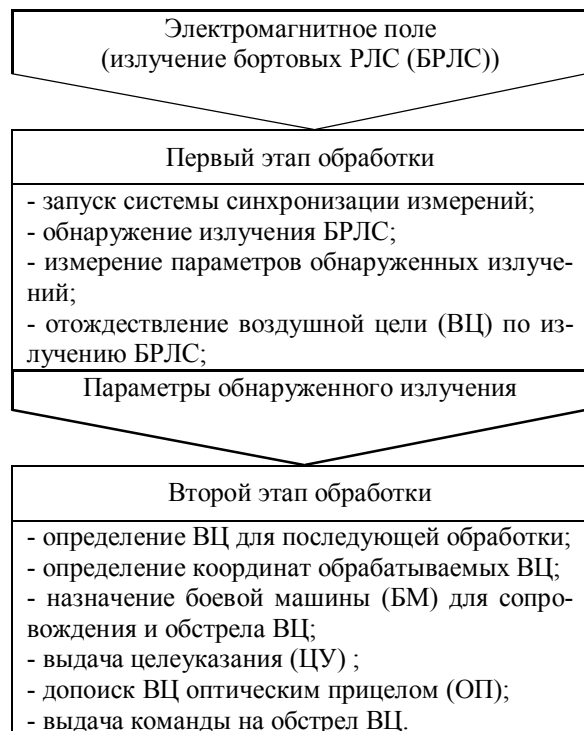


Рис. 1. Этапы обработки информации в ПРТС на базе ЗРК ПВО СВ

Первый этап обработки заключается в обнаружении излучения БРЛС ВЦ с помощью всенаправленных широкополосных биконических антенны на БМ и командном пункте (КП). В процессе определения параметров принимаемых излучений происходит измерение частоты, периода следования импульсов, длительности импульсов и время прихода сигнала. Обнаружение излучения сводится к узкополосному сканированию в заданных частотных диапазонах. Выполняется определение времени прихода излучения БРЛС ВЦ, и координат БМ, после чего поток информации через аппаратуру передачи данных (АПД) о параметрах сигналов, времени их прихода передается на КП. На втором этапе обработки информация о ВЦ, отождествленных однозначно пассивными каналами БМ и КП,

подлежит дальнейшей обработке с целью определения координат наиболее опасных ВЦ, оценки среднеквадратических ошибок (СКО) измерения координат ВЦ, выбора БМ для стрельбы, оценки дальней границы зоны стрельбы и выдачи команды на обстрел ВЦ ракетным каналом. Вся обработка осуществляется на цифровую вычислительную машину (ЦВМ), которая оперирует с сообщениями, поступающими от разных БМ.

## 2. Разработка алгоритма работы пассивной радиотехнической системы на базе батареи ЗРК БД

Кратко работу ПРТС на базе батареи ЗРК БД можно описать при помощи блок-схемы алгоритма приведенной на рис. 2.

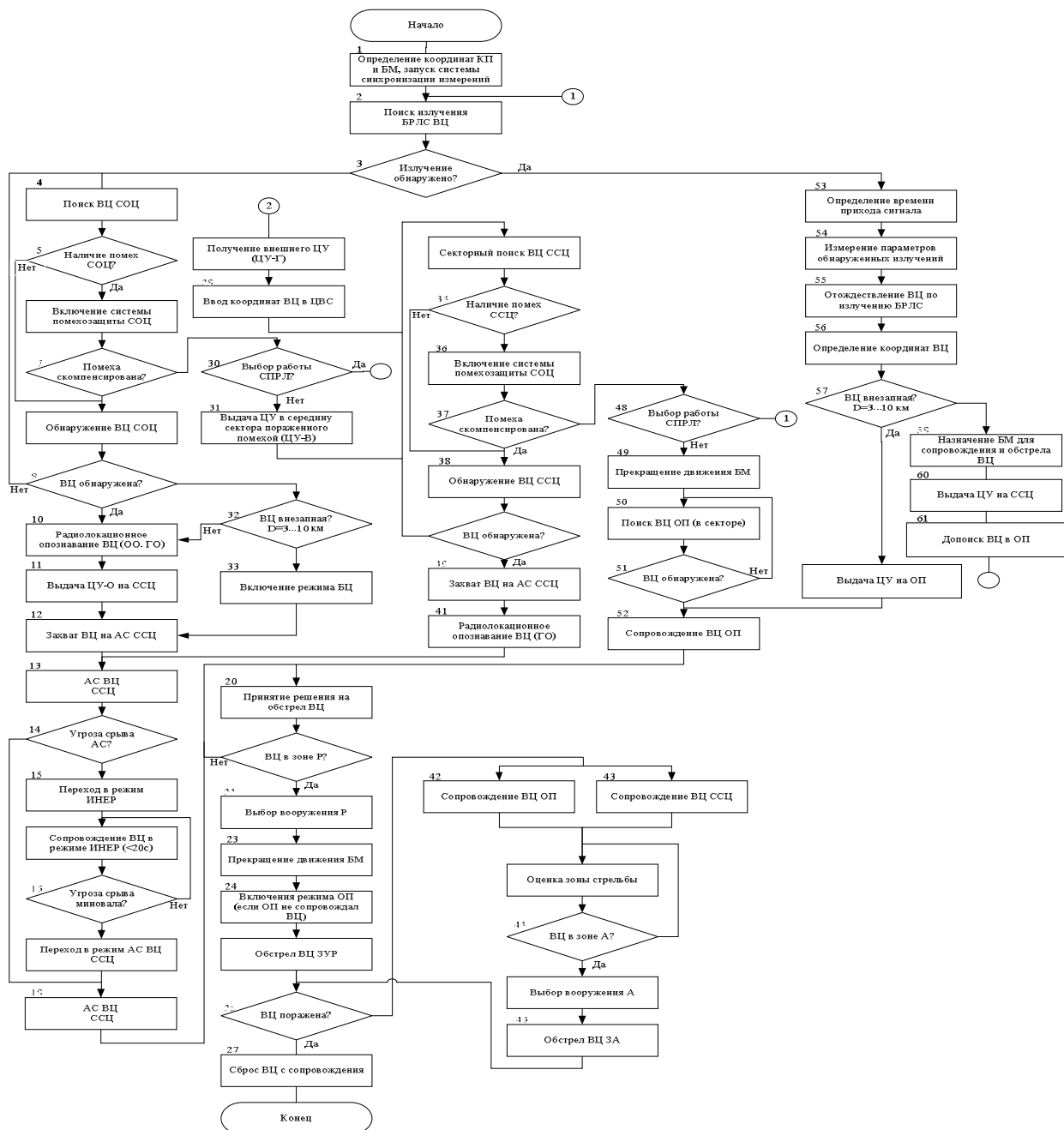


Рис. 2. Блок-схема алгоритма работы ПРТС на базе батареи ЗРК БД

Первоначально (бл. 1) на каждой БМ и КП, входящих в состав ПРТС, происходит определение собственных координат при помощи аппаратуры работающей с сигналами систем глобального позиционирования GPS/ГЛОНАСС. На антенны пассивных каналов БМ и КП поступают электромагнитные импульсы (бл. 2), происходит обнаружение сигналов БРЛС ВЦ. В том случае, если сигнал не обнаружен (бл. 3), боевая работа комплекса переходит в штатный активный режим работы «Поиск ВЦ СОЦ» (бл. 4) и далее ведется в штатных режимах.

При обнаружении сигнала БРЛС ВЦ происходит определение времени его прихода  $t_i$  (бл. 53). Затем импульсы передаются на классификатор параметров сигналов (бл. 54), происходит измерение параметров сигнала  $f_i, \tau_i, T_i$ , где для каждого  $i$ -го импульса происходит отождествление параметров и присваивается номер, через АПД по радиоканалу двухсторонней связи эта информация передается КП, где происходит дальнейшая параметрическая обработка принятых сигналов, выделение признака наличия ВЦ (бл. 55) и расчет ее текущих координат (бл. 56), определяется наиболее опасная ВЦ.

В том случае, если дальность до ВЦ оказывается равной 3...10 км - «внезапная ВЦ» - (бл. 57), происходит выдача ЦУ на оптический прицел (ОП) (бл. 58) и переход в штатный режим работы «Сопровождение ВЦ ОП» (бл. 52), принятие решения на обстрел ВЦ (бл. 20), после чего комплекс продолжает работу в штатном режиме. При дальности до ВЦ более 10 км производится выбор оптимальной конфигурации ПРТС для максимально возможного соответствия СКО определения координат ВЦ паспортным (бл. 59). Выдача ЦУ на БМ для которой СКО определения координат ВЦ будет наименьшая (бл. 60), которая производит допоиск ВЦ в ОП. При удовлетворении требований координаты ЦУ передаются в ЦВМ (бл. 28) и далее ВЦ берется на сопровождение (бл. 29). Алгоритмы работы БМ описанные в блоках 4...29, 31...47 и 49...52 являются штатными режимами работы комплекса. Но при невозможности компенсировать помехи СОЦ (бл. 30) и ССЦ (бл. 48) в рассматриваемом алгоритме предлагается переход в пассивный режим работы.

#### МЕТОД КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ПАСИВНОГО КАНАЛУ З ІНФОРМАЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ ЗЕНІТНО-РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ БЛИЗЬКОЇ ДІЇ ПРИ ЙОГО РАДІОЕЛЕКТРОННОМУ ПРИГНІЧЕННІ

Г.В. Єрмаков, В.В. Куценко, С.М. Телюков

*У роботі розглянутий новий підхід до побудови засобів розвідки і управління в зенітно-ракетному комплексі (ЗРК) ППО Сухопутних військ, який полягає в застосуванні пасивних радіотехнічних систем, додатково введених до складу комплексів, розподілених на місцевості. Представлена блок-схема алгоритму роботи пасивної радіотехнічної системи, створеної на базі батареї ЗРК ближньої дії.*

**Ключові слова:** пасивна радіотехнічна система, целеуказание, пасивний канал, комплексирование, зенітний комплекс ближньої дії.

#### METHOD OF COMPLEXING OF THE PASSIVE CHANNEL WITH THE INFORMATIONAL SYSTEM OF THE SHORT-RANGE SURFACE-TO-AIR MISSILE SYSTEM AT ITS RADIO-ELECTRONIC SUPPRESSION

G.V. Ermakov, V.V. Kucenko, S.M. Telyukov

*The new approach to construction of means of survey and management in the surface-to-air missile system air defence of Land forces which consists in application of the passive radio engineering systems in addition injected into composition of complexes, distributed on locality is in-process observed. The block diagramme of algorithm of work of the passive radio engineering system created on the basis of short-range battery ZRK is presented.*

**Keywords:** passive radio engineering system, take aim, the passive channel, injected, the short-range surface-to-air missile system.

Работа комплекса по обстрелу ВЦ описывается блоками 20...27 и 42...47, которые тоже являются штатными для алгоритма боевой работы комплекса, как при стрельбе ракетным, так и артиллерийским вооружением. Однако при работе в пассивном режиме должен быть изменен алгоритм оценки результатов стрельбы (бл. 26).

Надежная работа всей системы определяется точностью известных алгоритмов синхронизации измерений с помощью системы единого времени, связанной с системой глобального позиционирования GPS, определения координат БМ и КП, отождествления параметров сигналов от БРЛС ВЦ.

### Выводы

Таким образом, рассмотренный метод, реализующий скрытное получение радиолокационной информации [4], позволяет повысить защищенность систем разведки и управления от активных помех, добавить канал приема радиолокационной информации от огневых средств и обеспечить автоматизированное управление ими.

### Список литературы

1. Єремєєв І. Уроки «локальних» війн ХХ століття / І. Єремєєв // Військо України. – 2001. – №3 – 4. – С. 30 – 32.
2. Александров И. НАТО против Югославии: Послесловие / И. Александров // ЗВО. – 1999. – №9. – С. 2 – 7.
3. Автоматизированные системы управления войск ПВО СВ. Ч. 1. Основы построения автоматизированных систем управления. – К.: ВА ПВО СВ, 1989. – 192 с.
4. Куценко В.В. Система пасивної радіолокації при виявленні та супроводженні повітряних об'єктів у режимі радіомовчання / В.В. Куценко // Збірник наукових праць ХВУ. – Х.: ХВУ, 2004. – Вип. 2(49). – С. 86 – 90.
5. Кондратьев В.С. Многопозиционные радиотехнические системы / В.С. Кондратьев, А.Ф. Котов, Л.Н. Марков. – М.: Радио и связь, 1986. – 264 с.
6. Саврасов Ю.С. Алгоритмы и программы в радиолокации / Ю.С. Саврасов. – М.: Радио и связь, 1985. – 216 с.
7. Радиотехнические системы. – М.: Высшая школа, 1990. – 49 бс.

Поступила в редколлегию 7.11.2012

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. И.И. Обод, Национальный технический университет «ХПИ», Харьков.